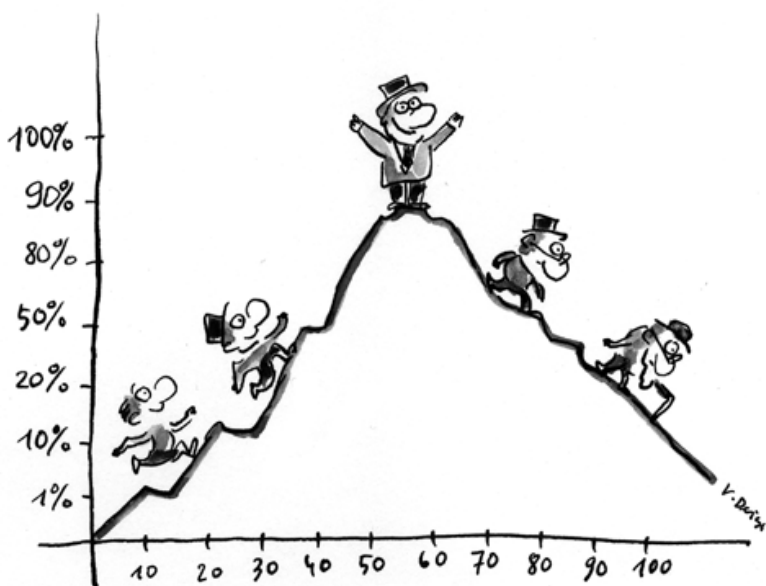


# Les mutations de la carrière des ingénieurs

## *Une étude des trajectoires des ingénieurs Supélec*

**Pendant longtemps, on s'est plu à dire qu'un diplômé de grande école entrait pour la vie dans une grande entreprise, qui s'occuperait de sa personne et de sa carrière. Une étude de la population des anciens élèves de Supélec montre que cette permanence rassurante n'existe plus. On bouge beaucoup maintenant, avec plaisir ou contre son gré, et la retraite commence dès cinquante ans. Les ingénieurs vont devoir apprendre à gérer leurs carrières. Et les entreprises à gérer les talents : la fidélité est en voie de disparition.**



Supélec sur deux est embauché dans une fonction de recherche et développement (R&D) et un sur cinq dans d'autres fonctions d'ingénieur (production, exploitation, qualité...). Une majorité se retrouve, avec le temps, dans une position de management, un sur cinq terminant sa carrière à un poste de direction générale.

Une étude menée par Supélec examine la mobilité de ses anciens élèves entre 1998 et 2002 : changements d'employeur, de secteur économique, de fonction, de lieu de travail<sup>1</sup>. Plusieurs conclusions générales sont mises en évidence :

- les différentes mobilités suivent un schéma identique : elles sont très élevées en début de carrière, elles se stabilisent en milieu de carrière pour décroître en fin de carrière ;
- les différentes mobilités sont très liées : ce sont les mêmes personnes qui changent à la fois d'employeur, de fonction, de lieu de travail ;

L'École supérieure d'électricité, appelée Supélec, forme depuis plus d'un siècle des ingénieurs généralistes en sciences et techniques de l'information et de l'énergie. Un peu plus de la moitié des quatre cents ingénieurs formés chaque année sont embauchés dans les secteurs traditionnels de l'école (énergie, informatique, communications). Les autres diplômés rejoignent des entreprises de tous secteurs industriels (automobile, aérospatial, métallurgie, chimie...) ou tertiaires (conseil- ingénierie, finance, éducation-recherche...). Un jeune

- les changements d'employeurs conditionnent dans une large mesure les autres mobilités.

## Méthodologie et présentation des résultats

L'étude porte sur 7 890 ingénieurs des promotions 1960 à 1997. Il s'agit donc d'une étude exhaustive qui permet de mesurer la mobilité sur quatre années d'une population d'ingénieurs répartis sur 37 années de carrière.

Pour chaque type de mobilité, on a représenté les résultats par un graphique montrant en abscisse les promotions repérées par leur âge moyen en 2002 et en ordonnée le pourcentage de la promotion affecté par cette mobilité.

Examinons successivement les mobilités relatives à l'employeur, au secteur économique, au lieu de travail et à la fonction, ainsi que les liens entre ces différentes mobilités.

### Le nomadisme des jeunes

La figure 1 montre une mobilité élevée dans les premières années : à trente ans, près d'un ingénieur sur deux a changé d'employeur. C'est très différent du schéma traditionnel selon lequel les diplômés des grandes écoles entraient dans de grandes entreprises pour y rester.

La fréquence des changements décroît régulièrement pour se stabiliser autour de la quarantaine entre 10 et 15 % sur quatre ans. À l'approche de la soixantaine, elle diminue encore pour se rapprocher de 1 % par an.

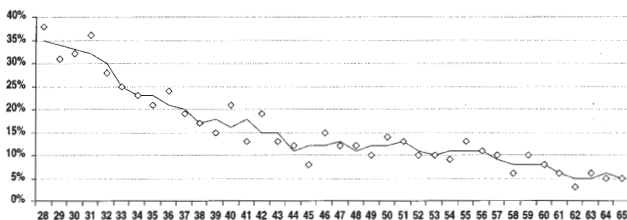


Figure 1 : changement d'employeur

### La retraite à partir de 50 ans !

La figure 2 représente le taux de départ en retraite en fonction de l'âge. On constate que les premiers départs se situent à la cinquantaine. Les départs s'accroissent brusquement après 55 ans, mais on ne constate aucune rupture autour de 60 ans : c'est comme si l'âge auquel on peut prendre sa retraite était 55 ans, l'âge légal de 60 ans n'ayant aucun effet statistiquement visible. C'est la conséquence des différents plans de retraite anticipée qui se sont multipliés ces dernières années.

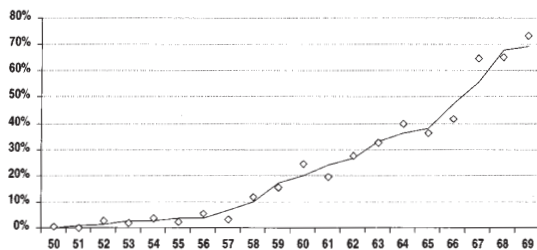


Figure 2 : départ à la retraite

### Mobilité sectorielle

Voyons maintenant les changements de secteur économique. La figure 3 montre qu'en quatre ans la répartition des ingénieurs a peu varié : seuls deux secteurs ont connu une variation à deux chiffres, l'électronique, en baisse de 10 %, et le conseil, en hausse d'autant. La structure de l'emploi des Supélec pré-

sente donc une forte stabilité alors même qu'on parlait de ruée vers la "nouvelle économie" jusqu'en 2001.

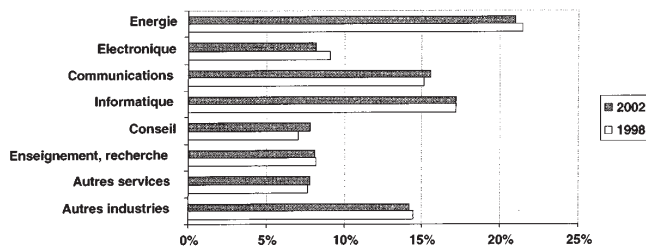


Figure 3 : répartition par secteurs économiques

Une étude plus fine (figure 4) montre qu'en fait, il est très difficile de changer de secteur sans changer d'employeur : seulement 7 % de ces mobilités se font dans une même entreprise. Seuls quelques grands groupes sont encore suffisamment diversifiés pour permettre de changer de secteur en leur sein.

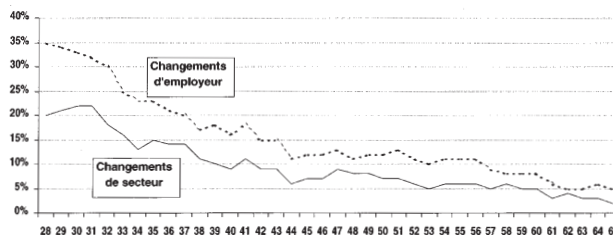


Figure 4 : changement d'employeur et changement de secteur économique

### Mobilité fonctionnelle

Pour mesurer la mobilité fonctionnelle, on a regroupé les fonctions en neuf classes : trois classes de responsabilité hiérarchique (direction générale, direction, management) ; six sans responsabilités hiérarchiques (chef de projet, R&D, ingénieur autre que R&D, commercial, consultant, autres). Quant aux fonctions "autres", elles sont très diverses : pilote de ligne, trader, religieux, etc.

La figure 5 montre que les ingénieurs ont évolué entre 1998 et 2002 vers plus de responsabilités fonctionnelles ou hiérarchiques à tous niveaux ainsi que vers des fonctions de conseil, à partir des fonctions de R&D, commercial et ingénieur.

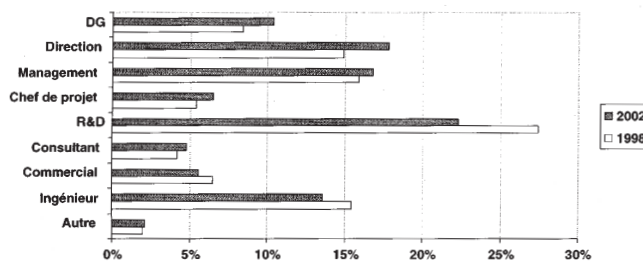


Figure 5 : répartition des différentes fonctions



Au total, un ingénieur sur quatre a changé de fonction en quatre ans. Cette proportion peut paraître basse, mais on ne comptabilise que les changements de classes de fonction : un ingénieur commercial affecté à un client plus important ne sera pas comptabilisé comme ayant changé de fonction, alors qu'un ingénieur de recherche muté à la production le sera.

La figure 6 montre l'évolution dans le temps de la mobilité fonctionnelle. Très élevée en début de carrière, elle décroît régulièrement de la trentaine à la quarantaine, se stabilise jusqu'aux dernières années de la cinquantaine pour décroître de nouveau jusqu'à la retraite.

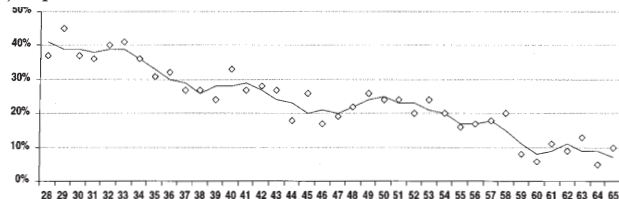


Figure 6 : changements de fonction

Dans les entreprises, une grande importance est attachée aux promotions. Distinguons les changements de fonction, qui se font à niveau hiérarchique constant (de R&D à ingénieur), vers un niveau plus élevé (promotion d'ingénieur à manager), vers un niveau inférieur (rétrogradation de directeur à consultant).

La figure 7 montre que les changements à niveau constant, prédominants en début de carrière, diminuent rapidement au cours des dix premières années pour devenir marginaux : passé 35-40 ans, les ingénieurs ont trouvé leur voie, hiérarchique ou non. Le taux de rétrogradation, bien sûr très faible en début de carrière, augmente pour les quadragénaires et passe par un maximum pour les quinquagénaires. Quant au taux de promotions, il augmente rapidement pour rester sensiblement constant de la trentaine à la cinquantaine. Pour utiliser une métaphore aérienne, on pourrait dire que les carrières de dirigeants décollent jusqu'à 35 ans, que le risque de décrochage apparaît vers 45 ans, est maximum à 50, et que tout se stabilise à 60.

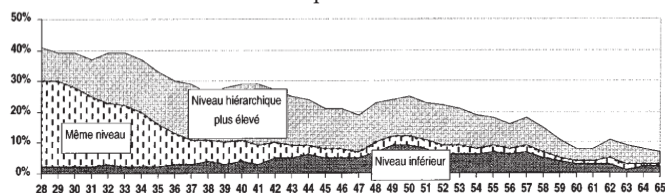


Figure 7 : évolution des changements de fonction (diagramme d'aires)

## Ascension et risque de décrochage

Examinons la dynamique des mobilités fonctionnelles : quels sont les taux de promotion à partir de chaque fonction, la fréquence des rétrogradations, que deviennent les ingénieurs de recherche qui changent de fonction ? C'est ce que montre le tableau 1, où les fonctions originaires sont en lignes et les destinations en colonnes.

L'examen de ce tableau suscite plusieurs remarques :

- le plus fort pourcentage se trouve sur la diagonale principale : les changements de fonction sont bien sûr minoritaires sur une durée de quatre ans ; les fonctions les plus stables (moins de 25 % de changements) sont celles de direction et de R&D ; celles où l'on reste le moins (plus de 40 % de changements) sont les fonctions de commercial ;

	D <sup>me</sup> G <sup>me</sup>	Direction	Manager	C <sup>e</sup> projet	R&D	Consult.	Comm <sup>e</sup>	Ingénieur	Autres	Retraite
D <sup>me</sup> G <sup>me</sup>	79,7%	5,7%	1,7%	0,0%	0,0%	2,0%	0,0%	0,0%	0,0%	10,9%
Direction	10,6%	72,0%	3,0%	0,4%	0,4%	2,1%	0,8%	1,3%	0,6%	8,9%
Manager	1,9%	14,0%	64,8%	2,4%	1,4%	0,8%	1,9%	4,4%	0,7%	7,6%
Chef de projet	1,5%	5,9%	14,7%	62,5%	3,3%	1,8%	2,6%	4,8%	0,0%	2,9%
R&D	0,8%	1,8%	6,8%	4,6%	75,4%	1,6%	1,9%	5,0%	0,3%	1,8%
Consultant	5,2%	8,5%	6,6%	1,4%	1,9%	65,3%	2,3%	4,2%	0,9%	3,8%
Commercial	3,0%	10,8%	9,6%	4,2%	2,1%	2,7%	58,7%	2,1%	2,1%	4,8%
Ingénieur	0,8%	5,8%	7,5%	5,5%	3,7%	2,7%	2,4%	67,2%	0,9%	3,5%
Autres	2,0%	12,0%	5,0%	0,0%	1,0%	3,0%	0,0%	0,0%	73,0%	4,0%

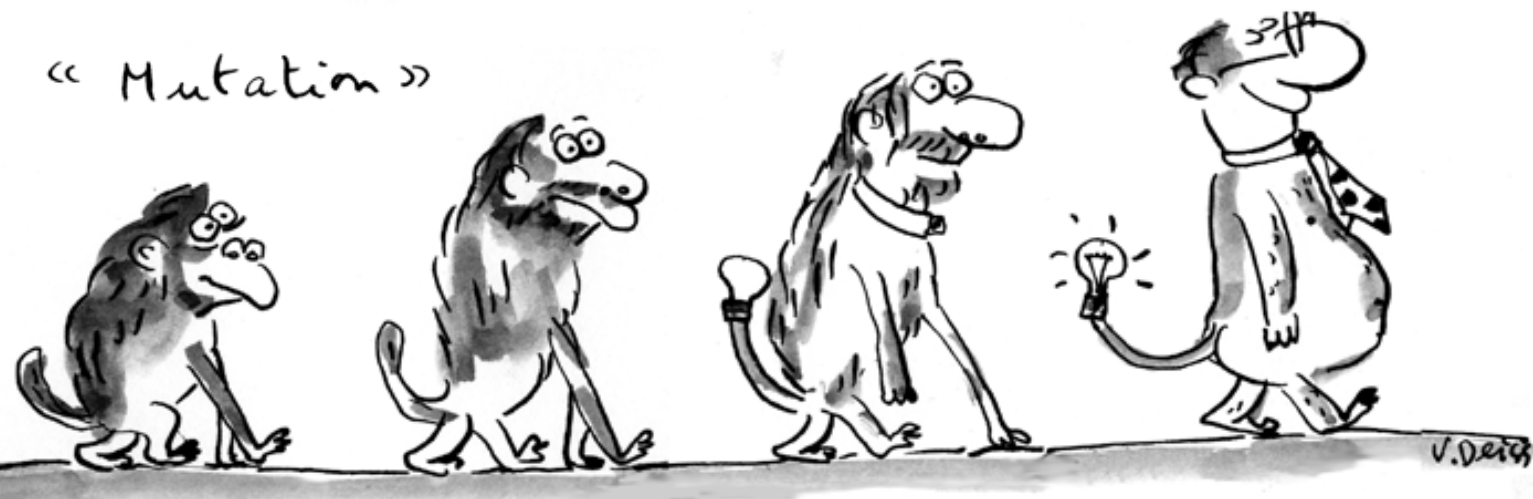
Tableau 1 : changements de fonction

- les départs en retraite sont évidemment plus nombreux quand on monte dans la hiérarchie (8 % pour les managers, 11 % pour la direction générale); pour les postes non hiérarchiques, le taux le plus faible est celui des fonctions de R&D : moins de 2 % finissent leur carrière dans la R&D ;

- arrivé à un poste de direction générale, on peut être ramené à un niveau inférieur (7 % des cas) mais on n'accepte plus de redevenir simple soldat : on préfère partir à la retraite ou à la rigueur devenir consultant (2 %) ; c'est moins vrai pour les postes de direction, et encore moins pour les managers, dont plus de 10 % se retrouvent sans responsabilité hiérarchique ;

- pour arriver à un poste de responsabilité hiérarchique, mieux vaut partir d'un poste de commercial (23 % de promus) ou de consultant (20 %) que d'ingénieur (14 %) ou de R&D (moins de 10 %) ; c'est encore plus vrai si l'on considère les promotions directes à des fonctions de direction ou direction générale : rares à partir de la R&D (2,5 %), plus accessibles pour les ingénieurs (6 %), elles représentent (avec 14 %) la majorité des promotions des commerciaux et des consultants ; les responsabilités fonctionnelles de chef de projet sont un bon tremplin pour devenir manager (15 %).

« Mutation »



Une étude plus fine des changements d'employeur apporte un éclairage sur les stratégies des ingénieurs et des entreprises :

- au niveau direction générale, les changements d'employeur semblent contraints et forcés : 76 % d'entre eux sont accompagnés par une rétrogradation ;
- au niveau direction, ils sont aussi bien motivés par une promotion que nécessités par une rétrogradation : 60 % des changements d'employeur s'accompagnent de l'une ou de l'autre ;
- au niveau management, les promotions et rétrogradations internes dominent ; ce niveau semble d'ailleurs le plus fidèle : seulement 5 % des managers changent d'employeur ;
- enfin, à partir de la "base", 45 % des promotions se font avec changement d'employeur, alors que 14 % de cette population seulement changent d'employeur.

Tout se passe donc comme si la première promotion à un poste de management attachait le salarié à l'entreprise, à laquelle il ne tiendra même pas rigueur si elle le ramène au rang de simple soldat. La situation change aux niveaux de direction, où l'on n'hésite pas à quitter l'entreprise pour une promotion ou si l'on est contraint à une rétrogradation. Quant aux niveaux de direction générale, peu de personnes (ou d'entreprises) y acceptent des rétrogradations internes.

### Où l'on voit que le Français n'est pas casanier

40 % des Supélec ont changé de lieu de travail en quatre ans (figure 8). L'évolution suit le même schéma que les autres mobilités : très élevée en début de carrière (60 % avant 30 ans), stable en milieu de carrière, décroissante en fin de carrière (mais le taux reste élevé, entre 20 et 30 % après 55 ans). Toutefois la stabilisation de milieu de carrière débute plus tôt (dès 35 ans) pour la mobilité géographique que pour d'autres, ce qui pourrait s'expliquer par des contraintes de scolarisation des enfants.

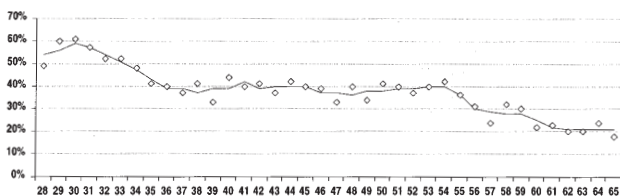


Figure 8 : évolution de la mobilité géographique

93 % des changements d'employeur impliquent une mobilité géographique – il est rare de trouver un autre employeur au même endroit... Cependant, elle reste élevée même sans changement d'employeur : 30 % des ingénieurs dans ce cas ont changé de lieu de travail. La réputation du Français casanier paraît ici injustifiée, tout au moins pour la population considérée.

La figure 9 montre la mobilité entre la France et l'étranger. Les retours sont supérieurs aux départs durant les premières années, ce qui indique que les nombreux jeunes qui ont été recrutés à l'étranger n'y sont pas restés après leur premier emploi. La crise apparue en 2001 a dû contribuer à hâter les retours. Cette vague de retours se tarit après quelques années, alors que les départs restent à un taux plus élevé jusque vers la quarantaine : ceux partis avant 30 ans pour un premier emploi à

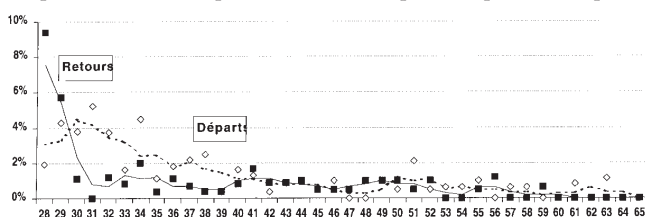


Figure 9 : mobilité France-étranger

l'étranger rentrent en France, alors que ceux qui partent entre 30 et 40 ans restent à l'étranger. Même si les volumes sont faibles (2,2 % des ingénieurs sur quatre ans), on constate bel et bien un *brain drain* puisque l'on compte près de deux départs pour un retour.

### Mobilité voulue ou contrainte ?

Toutes les formes de mobilité sont donc relativement élevées, surtout pour les plus jeunes, et suivent une même évolution au cours de la carrière. Elles sont de plus fortement corrélées.

C'est surtout le changement d'employeur qui conditionne les autres mobilités : en restant quatre ans chez le même employeur, 70 % des ingénieurs n'effectuent aucune mobilité et moins de 10 % en effectuent au moins deux sur les trois possibles (lieu de travail, fonction ou secteur industriel) ; en changeant d'employeur, 98 % effectuent au moins une mobilité, 80 % au moins deux et 38 % changent à la fois, et de lieu de travail, et de fonction, et de secteur industriel. La question est de savoir si cette distribution est volontaire (il y a des gens qui aiment changer) ou subie (il y en a d'autres qui n'ont pas de chance, dont l'employeur ne veut plus...).

Par ailleurs, pour attirer les gens mobiles et les retenir, les directions des ressources humaines devraient peut-être plus favoriser les mobilités au sein de l'entreprise. Les jeunes générations veulent changer, c'est sûr, mais pas nécessairement changer d'entreprise, et une gestion moderne des ressources humaines exige davantage de mobilité interne. D'autant que l'on ignore s'ils se stabiliseront plus tard comme leurs aînés...

Finalement, cette étude met en évidence une constante et une mutation. La constante, c'est le mécanisme des promotions successives, plus ou moins rapides, jusqu'à des niveaux plus ou moins élevés, mais qui touche une majorité : deux Supélec sur trois terminent leur carrière avec des responsabilités hiérarchiques. La mutation, c'est la disparition de la fidélité qui liait l'ingénieur et son entreprise. Reste peut-être un moment privilégié, une lune de miel en quelque sorte, lorsque l'entreprise donne sa première chance à un nouveau manager.

Jean-Jacques DUBY, directeur général de Supélec

NOTE : 1. Duby, 2002 *Étude de la mobilité des ingénieurs Supélec*  
[http://www.supelec.fr/dir/Etude\\_mobilite.pdf](http://www.supelec.fr/dir/Etude_mobilite.pdf)

**La Gazette**  
DE LA SOCIÉTÉ  
ET DES TECHNIQUES

La Gazette de la Société et des Techniques a pour ambition de faire connaître des travaux qui peuvent éclairer l'opinion, sans prendre parti dans les débats politiques et sans être l'expression d'un point de vue officiel. Elle est diffusée par abonnements gratuits. Vous pouvez en demander des exemplaires ou suggérer des noms de personnes que vous estimez bon d'abonner.

**Vous pouvez désormais trouver tous les numéros de la Gazette sur le web à l'adresse :**  
<http://www.annales.org/gazette.html>

**RENSEIGNEMENTS ADMINISTRATIFS**  
Dépôt légal mars 2003

La Gazette de la société et des techniques est éditée par les **Annales des mines**, 20 avenue de Ségur, 75007 Paris - <http://www.annales.org>  
 Tél : 01 42 79 40 84 - Fax : 01 43 21 56 84  
 E-mail : [mberry@paris.ensmp.fr](mailto:mberry@paris.ensmp.fr)  
 N° de commission paritaire : 0305 B 05495  
 N° ISSN : 1621-2231  
**Directeur de la publication** : Claude Gaillard  
**Rédacteur en chef** : Michel Berry  
**Conception graphique** : Catherine Le Troquier  
**Illustrations** : Véronique Deiss  
**Impression** : Service du livre, MinEFI  
**Route** : APR, 33-35 rue Claude Jean Romain, 94170 Le Perreux-sur-Marne



Liberté • Égalité • Fraternité

**RÉPUBLIQUE FRANÇAISE**

---

MINISTÈRE DE L'ÉCONOMIE  
DES FINANCES ET DE L'INDUSTRIE